

1/67/4
DIALOG(R)File 350:Derwent WPIX
(c) 2006 The Thomson Corporation. All rts. reserv.

0001379144

WPI ACC NO: 1977-D8463Y/

Exhaust purifier has ceramic catalyst between insulation cones - arranged
in metal cast, surrounding housing, and cones partly covering catalyst ends

Patent Assignee: VOLKSWAGENWERK AG (VOLS)

Patent Family (1 patents, 1 countries)

Patent Application

Number	Kind	Date	Number	Kind	Date	Update
DE 2549255	A	19770505	DE 2549255	A	19751104	197719 B

Priority Applications (no., kind, date): DE 2549255 A 19751104

Class Codes

(Additional/Secondary): F01N-003/10; ;

DWPI Class: Q51

This Page Blank (uspto)

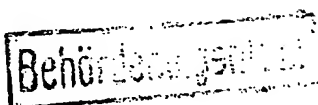
51

Int. Cl. 2:

F 01 N 3/10

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 25 49 255 A 1

11

Offenlegungsschrift 25 49 255

21

Aktenzeichen: P 25 49 255.1

22

Anmeldetag: 4. 11. 75

43

Offenlegungstag: 5. 5. 77

31

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Katalytische Reinigungsanlage für die Abgase von Brennkraftmaschinen

71

Anmelder: Volkswagenwerk AG, 3180 Wolfsburg

72

Erfinder: Siebels, Johann, Dipl.-Geophys., 3180 Wolfsburg

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-OS 25 13 886	DT-OS 23 43 970
DT-OS 24 47 678	DT-OS 23 24 866
DT-OS 24 45 754	=US 38 01 289
=DL 1 13 587	DT-OS 23 14 465
DT-OS 24 44 596	DT-OS 23 13 837
DT-OS 24 12 863	DT-OS 23 07 215
DT-OS 24 07 263	DT-OS 23 00 982
DT-OS 23 43 973	FR 22 61 415
=DT-GM 73 31 685	

DT 25 49 255 A 1

197705241 JAN 1980

A N S P R Ü C H E

1. Katalytische Reinigungsanlage für die Abgase von Brennkraftmaschinen, insbesondere Kraftfahrzeugmotoren, mit einem in einem metallischen Gehäuse gehaltenen monolithischen Katalysatorkörper, der aus einem keramischen Körper mit einer Vielzahl von in Längsrichtung durchlaufenden Strömungskanälen und mit einer auf deren Oberfläche aufgetragenen katalytisch wirksamen Schicht besteht, und mit beiderseits des Katalysatorkörpers in dem Gehäuse angeordneten, trichterförmigen Isolierkörpern, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierkörper (6, 7) den radial äußeren Rand der Stirnseiten des Katalysatorkörpers (2) abdeckend angeordnet sind und daß das Gehäuse (3) als unmittelbar um den Katalysatorkörper und die Isolierkörper gegossenes Gußgehäuse ausgebildet ist.
2. Reinigungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (3) aus Grauguß besteht.
3. Reinigungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse aus Aluminiumguß besteht.
4. Reinigungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierkörper (6, 7) aus einem Tonerde-Silikatfasern enthaltenden keramischen Werkstoff bestehen.
5. Reinigungsanlage nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierkörper (6, 7) am radial äußeren Rand der Stirnseiten des Katalysatorkörpers (2) durch Kleben oder dergleichen befestigt sind.

-2.

V O L K S W A G E N W E R K
Aktiengesellschaft

3180 W o l f s b u r g

Unsere Zeichen: K 2060

1702-pt-we-hr

3. 11. 75

Katalytische Reinigungsanlage für die
Abgase von Brennkraftmaschinen

Die Erfindung bezieht sich auf eine katalytische Reinigungsanlage für die Abgase von Brennkraftmaschinen, insbesondere Kraftfahrzeugmotoren, mit einem in einem metallischen Gehäuse gehaltenen monolithischen Katalysatorkörper, der aus einem keramischen Körper mit einer Vielzahl von in Längsrichtung durchlaufenden Strömungskanälen und mit einer auf deren Oberfläche aufgetragenen katalytisch wirksamen Schicht besteht, und mit beiderseits des Katalysatorkörpers in dem Gehäuse angeordneten trichterförmigen Isolierkörpern.

Bei der Halterung eines in eine Abgasleitung einer Brennkraftmaschine einzuschaltenden monolithischen Katalysators entstehen insbesondere deshalb Schwierigkeiten, weil die aus dem Gehäuse und dem darin gehaltenen keramischen Körper bestehende Einheit sehr hohen Betriebstemperaturen ausgesetzt ist. Da nämlich das ^{metallische} Gehäusematerial und das keramische Material des

709818/0611

- 2 -

3.

Katalysatormonolithen ungleiche Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweisen, ergeben sich im allgemeinen unterschiedliche Wärmedehnungen, die eine Lockerung des gewünschten Festsitzes des keramischen Körpers zur Folge haben.

Bei einer bekannten katalytischen Abgasreinigungsanlage (DAS-1 476 507) wird der monolithische Katalysatorkörper durch an beiden Stirnseiten des Katalysatorkörpers angeordnete radial gerichtete Ringflansche in der Weise gehalten, daß er zu dem umgebenden metallischen Gehäuse einen Zwischenraum einhält, indem ein vorzugsweise aus einem Drahtgeflecht bestehendes, federnd gewelltes Teil angeordnet ist. Da dieses Drahtgeflecht nicht gasdicht ist, müssen die radial gerichteten Ringflansche auch zur Abdichtung der Gasströmung durch diesen am Umfang des Katalysatorkörpers vorgesehenen Zwischenraum dienen. Der Herstellungs- und Montageaufwand dieser Anordnung ist jedoch recht hoch; zudem verursachen die unmittelbar an der Stirnseite des Katalysatorkörpers anliegenden radialen Ringflansche die Gefahr von Beschädigungen, insbesondere dann, wenn eine derartige Anordnung in einem Fahrzeug eingebaut ist und im Betrieb erheblichen Beschleunigungen ausgesetzt ist.

Bei einer anderen bekannten katalytischen Abgasreinigungsanlage (DT-OS 22 48 442 und 22 59 817) wird der monolithische Katalysatorkörper durch eine sehr stark zusammengepreßte Zwischenlage aus Tonerde-Silikat-Fasermaterial formschlüssig in dem Gehäuse gehalten. Bei einer derartigen Anordnung ist es auch bereits schon aus der DT-OS 2 314 465 bekannt, Isolierkörper in Strömungsrichtung gesehen vor und hinter dem Katalysatorkörper anzuordnen, um auf diese Weise die Wärmebelastung des metallischen Gehäuses zu verringern. Auch diese Anordnungen erfordern noch einen relativ hohen Produktions- und Montageaufwand.

- 3 -

- 4 -

Durch die DT-OS 2 300 982 ist schließlich eine Vorrichtung bekanntgeworden, bei der das Gehäuse als um den keramischen Körper gegossenes Gußgehäuse ausgebildet ist. Dabei ist jedoch vorgesehen, daß zwischen dem Gußgehäuse und dem keramischen Katalysatorkörper eine hoch temperaturfeste Isolierschicht angeordnet ist, die sich über den Katalysatorkörper hinaus erstreckt und praktisch die gesamte Innenfläche des Katalysatorgehäuses bedeckt. Bei dieser Ausführung wird die Erkenntnis ausgenutzt, daß ein gegossener Metallkörper bei der Erstarrung der Metallschmelze einem Schrumpfungsprozeß unterliegt und daß infolge dieses Schrumpfungsvorganges sich in der Isolierschicht eine Vorspannung einstellt, die so groß werden kann, daß sie auch bei der sich in Betrieb einstellenden Temperatur noch eine ausreichend große Haltekraft ergibt. Dabei trägt die Isolierschicht dazu bei, daß der metallische Gehäusemantel keine zu großen Temperaturen annimmt und infolge dessen ^{nur} ein beschränktes Wärmedehnungsbestreben hat.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe ist nun darin zu sehen, ausgehend von der letztgenannten Ausführung eine weitere Vereinfachung der Halterung eines monolithischen Katalysatorkörpers in einem metallischen Gehäuse bei Aufrechterhaltung einer festen und sicheren Lagerung für den gesamten in Betrieb auftretenden Temperaturbereich zu erzielen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß der Erfindung dadurch, daß die Isolierkörper den radial äußeren Rand der Stirnseiten des Katalysatorkörpers abdeckend angeordnet sind und daß das Gehäuse als unmittelbar um den Katalysatorkörper und die Isolierkörper gegossenes Gußgehäuse ausgebildet ist. Bei der Erfindung wird also das Gehäuse unmittelbar um den keramischen Katalysatorkörper herumgegossen, wodurch der bei der Erstarrung der Metallschmelze sich einstellen-

- 4 -

S.

de Schrumpfungsdruck unmittelbar auf den monolithischen Katalysatorkörper einwirkt. Um dabei das metallische Gehäuse vor den im Innern des Katalysatorkörpers auftretenden hohen Reaktionstemperaturen zu schützen, sollen die Isolierkörper den radial äußeren Rand der Katalysatorkörper-Stirnseiten abdecken und damit eine Durchströmung und Reaktionsteilnahme der in diesem Bereich befindlichen Strömungskanäle verhindern. Diese abgedeckten Strömungskanäle wirken damit als Wärmeisolierung und schützen den metallischen Gehäusemantel gegen die Abgas- und Reaktionswärme.

Das Katalysatorgehäuse kann dabei aus Grauguß oder, was sich hinsichtlich des besonders günstigen Gewichtes empfiehlt, aus Aluminiumguß hergestellt werden. Vorzugsweise sollen die Isolierkörper aus einem Tonerde-Silikat-Fasementhaltenden keramischen Werkstoff bestehen und können am radial äußeren Rand der Stirnseiten des Katalysatorkörpers durch Kleben oder dergleichen befestigt sein.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in schematischer Darstellungsweise einen Längsschnitt durch eine katalytische Abgasreinigungsanlage gemäß der Erfindung. Dabei ist mit 1 die gesamte, in die Abgasleitung der Brennkraftmaschine einzuschaltende Reinigungsanlage bezeichnet, die aus einem monolithischen Katalysatorkörper 2 mit einer Vielzahl von in Achsrichtung durchlaufenden Strömungskanälen und einem metallischen Gehäusemantel 3 besteht. Der Gehäusemantel 3 weist an seinen Enden Flansche 4 und 5 auf, mit denen die Abgasreinigungsanlage 1 in das Rohrleitungssystem einer Abgasanlage einer Brennkraftmaschine eingeschaltet werden kann. In Strömungsrichtung gesehen vor und hinter dem monolithischen Katalysator 2 befinden sich trichterförmige Isolierkörper 6 und 7, die den Strömungskanal für das Abgas nach außen begrenzen und isolieren und den metallischen Ge-

- 8 -

. 6.

häusemantel vor einer direkten Wärmebeaufschlagung durch das Abgas schützen.

Erfindungsgemäß decken die Isolierkörper 6 und 7 die äußeren Randpartien der Stirnseiten des Katalysatorkörpers 2 ab, so daß die in diesem Bereich vorhandenen Axialströmungskanäle von der Gasdurchströmung ausgenommen sind und als Isolierung für den mittleren Teil des metallischen Gehäusemantels 3 dienen. Dabei soll der Gehäusemantel als Gußgehäuse ausgebildet sein und bei seiner Herstellung unmittelbar um den Katalysatorkörper 2 und die an dessen Stirnseiten befestigten Isolierkörper 6 und 7 herumgegossen sein. Zu diesem Zweck laufen die trichterförmigen Isolierkörper 6 und 7 an ihren dem Katalysatorkörper 2 abgewandten Enden als Gießkernmarken aus, die nach dem Gießen des Gehäusemantels entfernt werden können.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Abgasreinigungsanlage erfolgt also in der Weise, daß an den Stirnseiten des fertigen monolithischen Katalysatorkörpers 2 die trichterförmigen Isolierkörper 6 und 7 beispielsweise durch Kleben mittels eines hydraulisch oder chemisch-keramisch abbindenden ff-Zements befestigt werden. Dieser als Gießkern verwendete kompakte Körper gewährleistet auch, daß keine Metallschmelze in die Strömungskanäle des Katalysatorkörpers 2 gelangen kann und diesen verstopft. Anschließend kann das Umgießen dieses Kernes beispielsweise nach dem Wachs ausschmelzverfahren erfolgen, indem zunächst auf diesem aus dem monolithischen Katalysatorkörper 2 und den aufgeklebten Isoliertrichter 6 und 7 bestehenden Gießkern eine der Form des Gehäusemantels entsprechende Wachsform modelliert wird, wobei Kernmarken zur Fixierung des Kernes mit eingeformt werden. Über das Wachsmodell wird eine hydraulisch oder chemisch-keramisch abbindende Schicht aus Aluminium-Silikat-Zement mit Zusätzen eines

709818/0611

- 6 -

4.

Zirkonsilikats aufgebracht, das die äußere Kontur des Gehäusemantels ergibt. Nach dem Ausschmelzen des Wachsmodells wird diese Form dann in einem Formkasten in grobe Gießmassen, z.B. Gießsand, eingelegt und nach Anbringung von Gießtrichtern und dergleichen der Guß vorgenommen.

Dadurch, daß bei der erfindungsgemäßen Abgasreinigungsanlage das aus einem Metallguß, vorzugsweise aus Grauguß oder Aluminiumguß, bestehende Gehäuse unmittelbar um den Mantel des monolithischen Katalysatorkörpers herumgegossen wird, ohne daß zwischen dem Gehäuse und dem Katalysatorkörper irgendwelche Zwischenlagen eingebracht sind, ergibt sich durch den beim Erkalten der Metallschmelze auftretenden Schrumpfungsvorgang eine sichere und feste Halterung des monolithischen Katalysatorkörpers, die auch bei den im Betrieb auftretenden Temperaturen ohne eine spürbare Lockerung standhält. Dabei ist wesentlich, daß die im Bereich des Abgaseintritts und des Abgasaustritts vorgesehenen trichterförmigen Isolierkörper, die bis an die Stirnseite des Katalysatorkörpers heranreichen und dort die radial äußeren Strömungskanäle abdecken, ebenso wie die von der Gasdurchströmung ausgeschlossenen äußeren Strömungskanäle des Katalysatorkörpers eine direkte Wärmebeaufschlagung des Gehäusemantels verhindern. Dadurch erreicht der Gehäusemantel selbst nur relativ niedrige Temperaturen, so daß die zugehörigen Wärmedehnungen nur ein solches Maß haben, daß sie die aus dem Gießverfahren herrührenden elastischen Druckspannungen nicht gänzlich abbauen können. Infolgedessen bleibt der monolithische Katalysatorkörper auch bei Betriebstemperatur noch sicher in dem direkt herumgegossenen Gußgehäusemantel gehalten.

Die trichterförmigen Isolierkörper können nun mit Vorteil aus einem Tonerde-Silikat-Fasern enthaltenen keramischen Werkstoff bestehen. So können beispielsweise durch ein Vakuumziehverfahren aus Aluminiumsilikat-Fasern hergestellte Teile

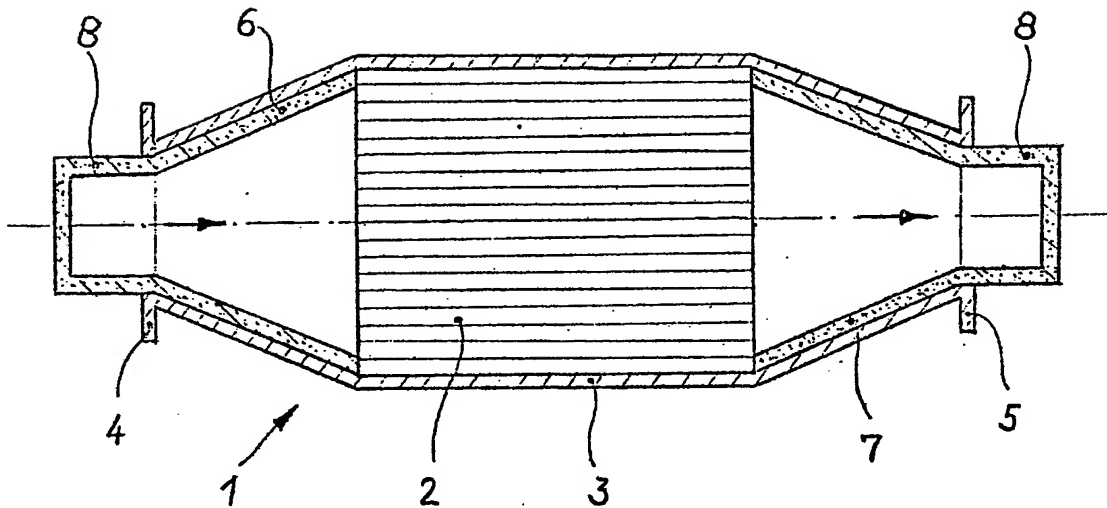
- 4 -
r p.

verwendet werden, die, um eine genügend erosionsfeste Innenoberfläche zu haben, mit einem Aluminiumsilikat-Zement oder einem Silikat-Binder oder dergleichen beschichtet sind. Verwendet man dagegen als Werkstoff für die Isolierkörper einen aus Aluminiumoxyd (Al_2O_3)-Pulver und Tonerde-Silikat-Fasern bestehenden Verbundwerkstoff, der bei Temperaturen im Bereich von 1.200 - 1.550° C gesintert wird, dann kann man auf eine zusätzliche Innenflächenbeschichtung verzichten, da dieser Werkstoff im allgemeinen genügend erosionsfest ist. Dieser Verbundwerkstoff, der in der älteren deutschen Anmeldung P 24 45 468.0 beschrieben worden ist, wird vorzugsweise aus 30 - 60 Vol.% Aluminiumoxyd-Pulver und 70 - 40 Vol.% Tonerde-Silikat-Fasern hergestellt und kann noch zusätzliche Anteile von 5 - 20 Gew.% Zirkonsilikat und bis zu 10 % sonstige Zusätze, beispielsweise auch katalytisch wirksamer Zusätze, aufweisen. Dieser Werkstoff hat sich als außerordentlich temperaturfest und vor allem thermoschockbeständig erwiesen und eignet sich vor allem für ein solches, von der Erfindung vorgeschlagenes Umgußverfahren.

Es ist jedoch auch möglich, die trichterförmigen Isolierkörper als Blech-Hohlkonstruktionen auszuführen und den Hohlraum dieser Isoliertrichter gegebenenfalls mit einer keramischen Masse, beispielsweise mit einem blähtonähnlichen Material, auszufüllen. Diese Bauart könnte die Baulänge der gesamten Abgasreinigungsanlage verringern, da in den Blechtrichtern Strömungsverteiler eingebaut werden können, die einen steileren Trichterwinkel und damit eine kürzere axiale Baulänge ermöglichen würden.

In dem Ausführungsbeispiel wurde der Umguß nach einem Wachs-ausschmelzverfahren vorgenommen. Für Serienproduktion erscheinen jedoch Sandgußverfahren unter Verwendung bleibender Formen, Masken- oder sonstige Gießverfahren geeigneter.

- 9 -



Volkswagenwerk AG Wolfsburg

K2060

F01N

3-10

AT:04.11.1975 OT:05.05.1977
709818/0611